

KERAPATAN TANAH MENGGUNAKAN CAMPURAN ZAT ADDITIVE TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS TANAH

Heri Setiawan¹,

Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro¹,

E-mail : herisetiawan26@gmail.com¹

ABSTRAK

Kerapatan Tanah menggunakan campuran Zat Additive Abu Kayu dan Pasir Zeloit dengan persentase campuran yang berbeda, yaitu : 0%, 2%, 5%, 8%. dari sampel yang telah diujikan menghasilkan perubahan nilai q_u dan c_u . Nilai q_u terbesar dihasilkan pada saat berada dikondisi tanah dengan persentase campuran 5% dan jumlah tumbukan 56 kali yang menghasilkan nilai q_u sebesar 2,2495 kg/cm² sedangkan untuk nilai q_u terkecil berada pada kondisi tanah dengan persentase campuran 0% dan jumlah tumbukan 10 kali yang menghasilkan nilai q_u sebesar 0,6440 kg/cm². Nilai c_u terbesar dihasilkan pada saat berada di kondisi tanah dengan persentase campuran 5%, jumlah tumbukan 56 kali yang menghasilkan nilai c_u sebesar 1,1247kg/cm² sedangkan untuk nilai c_u terkecil berada pada kondisi tanah dengan persentase campuran 0% dan jumlah tumbukan 10 kali yang menghasilkan nilai c_u sebesar 0,3220 kg/cm².

Kata Kunci : Tanah lempung; stabilisasi tanah; kuat tekan bebas

PENDAHULUAN

Konstruksi pada tanah lempung ekspansif memiliki banyak permasalahan seperti sangat mudah terpengaruh air, mempunyai sifat *swelling* dan *shrinkage* yang cukup besar, serta nilai penurunan tanah yang besar. Ketidakstabilan konstruksi tersebut dapat diatasi dengan melakukan stabilisasi terhadap tanah yang menjadi dasar dalam menopang konstruksi tersebut. *Stabilisasi* yang dilakukan yaitu stabilisasi tanah secara kimiawi, yang berupa penambahan abu kayu dan pasir zeolit dengan variasi penambahan 0%, 2%, 5%, 8%, yang lolos saringan no. 4 (4,75 mm). adapun lama pemeraman yang dilakukan selama 24 jam. Variasi tersebut dilakukan karena untuk menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi abu kayu dan pasir zeolit dapat meningkatkan nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung ekspansif.

TINJAUAN PUSTAKA

Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut, agar dapat menaikan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser. Adapun tujuan stabilisasi tanah adalah untuk mengikat dan menyatukan agregat material yang ada, sehingga sifat teknis tanah menjadi lebih baik. Sifat-sifat tanah yang dapat diperbaiki dengan cara stabilisasi dapat meliputi : kestabilan volume, kekuatan atau daya dukung, permeabilitas, dan kekekalan atau keawetan. (Amran Yusuf, 2021).

Tanah Lempung Ekspansif

Tanah lempung ekspansif ini apabila terjadi peningkatan kadar air tanah akan mengembang disertai dengan peningkatan tekanan air pori dan timbulnya tekanan pengembangan. Apabila kadar air berkurang akan terjadi penyusutan. Kembang susut terjadi sebagai akibat adanya perubahan system tanah-air yang mengakibatkan

terganggunya keseimbangan. Beberapa mineral yang biasa terdapat pada tanah ekspansif adalah kaolinite, illite dan montmorillonite. Ketiganya merupakan bentuk kristal Hidros Aluminium Silikat, namun ketiganya mempunyai sifat-sifat dan struktur dalam yang berbeda satu dengan yang lainnya. Perbedaan komposisi kimia dan struktur kristal pada mineral memberikan beberapa kelemahan untuk mengembang. Pengembangan terjadi ketika air meresap diantara partikel lempung, sehingga menyebabkan terpisahnya partikel. Lempung ekspansif merupakan lempung yang memiliki sifat khas yakni kandungan mineral ekspansif yang mempunyai kapasitas pertukaran ion tinggi, sehingga lempung ekspansif memiliki potensi kembang susut tinggi, apabila terjadi perubahan kadar air.

Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*)

Uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) merupakan cara yang dilakukan di laboratorium untuk mengukur kuat tekan yang diberikan sampai tanah tersebut terpisah dari butiran-butirannya juga mengukur regangan tanah akibat tekanan tersebut. *Unconfined compression strength* atau pengujian kuat tekan bebas tanah untuk menentukan nilai kekuatan dengan sample berbentuk silinder hasil dari pemadatan. Pengujian ini menggunakan mesin tekan untuk menekan sample yang dibentuk silinder dari satu arah. (hidayat, 2018).

Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Dengan Perbaikan Tanah

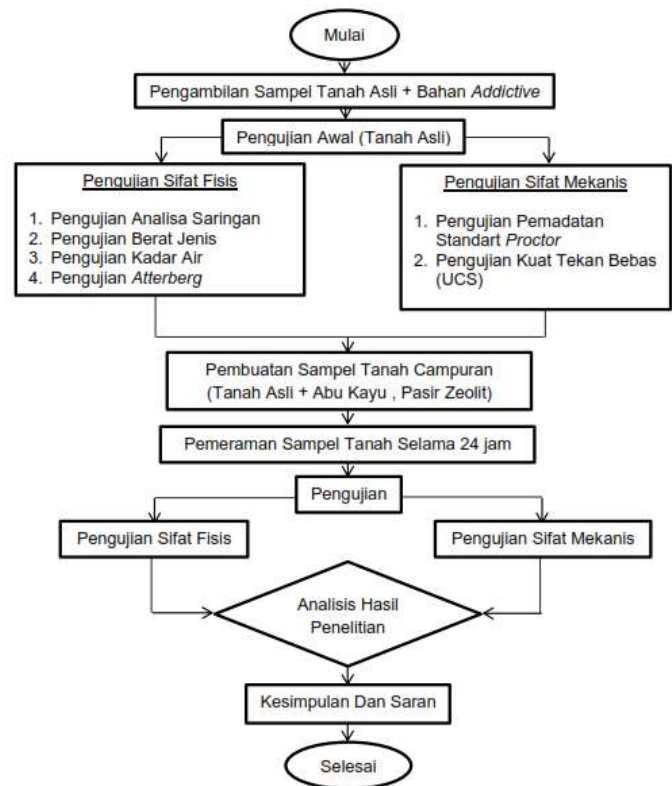
Uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) adalah cara yang dilakukan di laboratorium untuk mengukur kuat tekan yang diberikan sampai tanah tersebut terpisah dari butiran-butirannya juga mengukur regangan tanah akibat tekanan tersebut. Dari nilai kuat tekan maksimum yang

dapat diterima pada masing- masing contoh akan didapat sensitivitas tanah. Nilai sensitivitas ini mengukur bagaimana perilaku tanah jika terjadi gangguan dari luar. Percobaan kuat tekan bebas dimaksudkan terutama untuk tanah lempung atau tanah lanau. (Setyanto, 2016)

Kuat tekan bebas merupakan besarnya beban aksial persatuan luas pada saat benda uji mengalami keruntuhan atau pada saat regangan aksial mencapai 20 %. Percobaan kuat tekan bebas di laboratorium dilakukan pada sampel tanah asli maupun buatan

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

HASIL PENELITIAN

Gambaran Umum

Sampel tanah diambil dari lokasi yang berada di Tanjung Krajan, kecamatan Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah.

Hasil Penelitian

Tabel. 1 Data Hasil Pengujian Nilai Kadar Air

Kontainer	Massa tanah basah + Kontainer (M ₁)	Massa tanah kering + Kontainer (M ₂)	Massa Kontainer (M ₃)
D3	22,32	19,78	15,89
D5	23,88	20,52	16,24
D6	24,31	21,13	16,23
D7	22,72	20,01	15,83
D11	23,84	20,36	15,94

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Pada Pengujian Kadar Air

Kontainer	M _w	M ₄	w%
D3	2,54	3,89	65,30
D5	3,36	4,28	78,50
D6	3,18	4,9	64,90
D7	2,71	4,18	64,83
D11	3,48	4,42	78,73
Rata – rata kadar air			70,75

Contoh Perhitungan:

$$M_w = M_1 - M_2$$

$$M_4 = M_2 - M_3$$

$$w (\%) = \frac{M_w}{M_4} \times 100$$

keterangan:

M_w : Berat Tanah (gr)

M₁ : Berat tanah basah + Kontainer (gr)

M₂ : Berat tanah kering + Kontainer (gr)

M₃ : Berat Kontainer (gr)

M₄ : Berat Tanah Kering (gr)

w : Kadar Air (%)

$$\begin{aligned}
 w (\%) &= \frac{22,32 \text{ gram} - 19,78 \text{ gram}}{19,78 \text{ gram} - 15,89 \text{ gram}} \times 100 \% \\
 &= \frac{2,54 \text{ gram}}{3,89 \text{ gram}} \times 100 \% \\
 &= 70,75 \%
 \end{aligned}$$

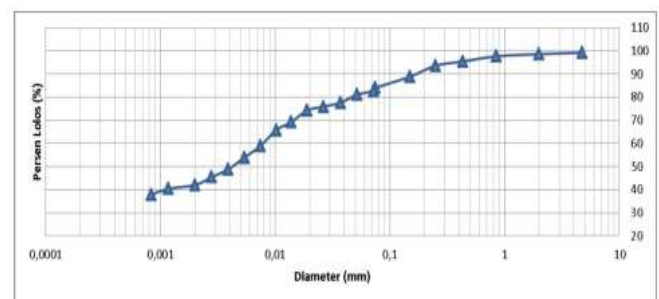
Hasil Pengujian Analisis Ukuran Butiran Tanah

Tabel 3. Hasil Pengujian Analisis Butiran Tanah

No. Saringan	Massa Tertahan (gram)	Persen Tertahan (%)	Kumulatif Persen Tertahan (%)	Persen Lolos (%)
No. 4	3,79	0,76	0,76	99,24
No.10	3,3	0,66	1,42	98,58
No. 20	4,6	0,92	2,34	97,66
No. 40	11,25	2,25	4,59	95,41
No. 60	9,21	1,84	6,43	93,57
No. 100	23,4	4,68	11,11	88,89
No. 200	24,5	4,90	16,01	83,99
Pan	419,95	83,99	100,00	0,00

Tabel 4. Hasil Pengujian Analisis Hidrometer

Waktu (Min)	Bacaan Hidrometer (R)	Suhu (°C)	R _{sp}	Persen Lolos	R _{cl}	L (cm)	A	D
0,25	50	27	49	98,72	51	7,97	0,01277	0,07211
0,5	49	27	48	96,70	50	8,14	0,01277	0,05151
1	47	27	46	92,66	48	8,46	0,01277	0,03715
2	46	27	45	90,64	47	8,62	0,01277	0,02652
4	45	27	44	88,62	46	8,79	0,01277	0,01893
8	42	27	41	82,57	43	9,28	0,01277	0,01375
15	40	27	39	78,53	41	9,60	0,01277	0,01022
30	36	27	35	70,45	37	10,26	0,01277	0,00747
60	33	27	32	64,40	34	10,75	0,01277	0,00540
120	30	27	29	58,34	31	11,24	0,01277	0,00391
240	28	27	27	54,30	29	11,56	0,01277	0,00280
480	26	27	25	50,27	27	11,89	0,01277	0,00201
1440	25	27	24	48,25	26	12,05	0,01277	0,00117
2880	23,5	27	22,5	45,22	24,5	12,30	0,01277	0,00083



Gambar 2. Kurva akumulasi ukuran butir tanah

Tabel 5. Hasil Pengujian q_u

No.	Kadar (Abukayu & pasir zeolite)(%)	Kadar Air (%)	q_u		
			Tumbukan 10x	Tumbukan 25x	Tumbukan 56x
1	0	29,95	0,6440	0,7857	1,0580
2	2	30,08	1,2070	1,2392	1,3721
3	5	35,49	1,2983	1,5868	2,2495
4	8	39,20	1,645	1,9417	2,1160

Tabel 6. Hasil Pengujian C_u

No.	Kadar (Abukayu & pasir zeolit)(%)	Kadar Air (%)	C_u		
			Tumbukan 10x	Tumbukan 25x	Tumbukan 56x
1	0	29,95	0,3220	0,39285	0,5290
2	2	30,08	0,6035	0,6196	0,6860
3	5	35,49	0,6491	0,7934	1,1247
4	8	39,20	0,8225	0,97085	1,0580

KESIMPULAN

Untuk pengujian kuat tekan bebas yang dilakukan di laboratorium mekanika tanah, dari sampel yang telah diujikan dengan abu kayu dan pasir zeolit yakni dengan campuran 0%, 2%, 5%, 8% pada 10x tumbukan, 25x tumbukan, 56x tumbukan yang berbeda menghasilkan perubahan nilai q_u dan C_u . Nilai q_u terbesar dihasilkan pada saat berada dikondisi tanah dengan persentase campuran 5% dan jumlah tumbukan 56 kali yang menghasilkan nilai q_u sebesar 2,2495 kg/cm² sedangkan untuk nilai q_u terkecil berada pada kondisi tanah dengan persentase campuran 0% dan jumlah tumbukan 10 kali yang menghasilkan nilai q_u sebesar 0,6440 kg/cm². Nilai C_u terbesar dihasilkan pada saat berada di kondisi tanah dengan persentase campuran 5%, jumlah tumbukan 56 kali yang menghasilkan nilai C_u sebesar 1,1247kg/cm² sedangkan untuk nilai C_u terkecil berada pada kondisi tanah dengan persentase campuran zeolit) 0% dan jumlah tumbukan 10 kali yang menghasilkan nilai C_u sebesar 0,3220 kg/cm².

kuat tekan bebas tanah asli dan tanah campuran memiliki peningkatan

yaitu 29% (pada campuran 2%), 112%(pada campuran 5%), dan 100% (pada campuran 8%) dari tegangan atau kuat tekan bebas sebesar 1,058 kg/cm² (pada campuran 0%). Peningkatan kuat tekan bebas pada tanah lempung ekspansif ini karena dari campuran abu kayu dan pasir zeolit yang memiliki sifat menyerap air. Dengan adanya stabilisasi tanah lempung ekspansif nilai kepadatan tanah cenderung meningkat dari tanah aslinya, ini dikarenakan semakin meningkatnya persentase penambahan campuran abu kayu dan pasir zeolit maka akan menyebabkan nilai kuat tekan bebas semakin bertambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran Yusuf,2015, "Analisa Permeabilitas Tanah Lempung Menggunakan Bahan Campran Abu Sekam Padi". Metro: Universitas Muhammadiyah Metro.
- Darwis, 2017, "Stabilisasi Tanah Dengan Memperbaiki Karakteristik Tanah Asli". Edisi pertama. Pena indris. Yogyakarta.
- Das braja M. 1998, "Deskripsi Tanah Lempung Ekspansif". Tribun Lampung, 25 Desember 2021, h. 6
- Hardiyatmo, 2014. "Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif". Jurnal komparansi Nilai Daya Dukung Tanah Lempung, Hal:193 – 204 .
- Hidayat Fikri,2018, "Karakteristik Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Terhadap Perubahan Kadar Air Dan Tebal Lapis Pematatan". Riau: Universitas Riau.
- Permadi iwan, 2020. Skripsi. "Pengaruh Stabilisasi Tanah Gambut Menggunakan Campuran Zat Additive Berupa Difa Soil Stabilizer Dan Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Geser Tanah". Metro: Universitas Muhammadiyah Metro.